

⑫ 公開特許公報(A)

平2-289374

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)11月29日

B 41 J 29/38
29/46
G 06 F 3/12
G 06 K 15/00

Z 8804-2C
Z 8804-2C
K 8323-5B
8323-5B

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全12頁)

⑭ 発明の名称 プリンタ

⑯ 特 願 昭63-323289

⑰ 出 願 昭63(1988)12月23日

⑱ 発 明 者 藤 山 斎 司 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所
マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内
⑱ 発 明 者 中 根 啓 一 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所
マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内
⑱ 発 明 者 北 村 順 次 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

プリンタ

2. 特許請求の範囲

1. ホストコンピュータに接続され、該ホストコンピュータから送信されるコマンドを受信し、このコマンドの内容を解釈して、処理し、その結果に基づいてプリンタエンジン部を制御して、印刷を実行するプリンタであって、

エラーを検出した場合に、当該プリンタの受信状態を、ホストコンピュータからの各種問い合わせおよびエラー回復指示は受け付けるが、印刷内容の指示に関するコマンドは受け付けない状態に設定する手段を備えることを特徴とするプリンタ。

2. ホストコンピュータに接続され、該ホストコンピュータから送信されるコマンドを受信し、このコマンドの内容を解釈して、処理し、その結果に基づいてプリンタエンジン部を制御して、印刷を実行するプリンタであって、

ホストコンピュータからのすべてのコマンドを受信できる第1の状態と、ホストコンピュータと電気的には接続されているが、論理的に切断されている第2の状態と、ホストコンピュータからの各種問い合わせおよびエラー回復指示に関するコマンドは受け付けるが、印刷内容の指示に関するコマンドは受け付けない第3の状態とを、その受信状態として有し、

かつ、正常時には第1の状態を設定し、異常時には、前記第2または第3のいずれかの状態を選択的に設定する手段を備えることを特徴とするプリンタ。

3. ホストコンピュータに接続され、該ホストコンピュータから送信されるコマンドを受信し、このコマンドの内容を解釈して、処理し、その結果に基づいてプリンタエンジン部を制御して、印刷を実行するプリンタであって、

当該プリンタが現在受け付け可能なコマンドの種別に応じて、当該プリンタの受信状態を記述する制御テーブルと、

該制御テーブルに、記述される当該プリンタの受信状態を参照して、ホストコンピュータから送信されるコマンドの実行可否を判定する実行許可判定部を備えることを特徴とするプリンタ。

4. ホストコンピュータが送信したコマンドを受信するためのコマンド受信部と、前記コマンド受信部が受信したコマンドを格納するための受信バッファ部と、前記受信バッファ部内のコマンドを処理するためのコマンド処理部と、

前記コマンド処理部の実行結果を格納するためのプリンタ出力用バッファ部と、前記プリンタ出力用バッファ部内のデータをプリンタエンジン部へ出力するためのプリンタ制御部と、紙面上への印刷を行う印刷機構であるプリンタエンジン部を備えて構成され、

前記コマンド処理部は、前記受信バッファ部内からコマンドを1つ読出して、そのコマンド種別を決定するためのコマンド識別部と、決定された各コマンド種別のコマンドを実行するた

めのコマンド実行部とを有するプリンタにおいて、

当該プリンタが現在受け付け可能なコマンドの種別に応じて、当該プリンタの受信状態を記述する制御テーブルを設けると共に、前記コマンド処理部内にコマンド実行許可判定手段を設け、

前記コマンド実行許可判定手段は、前記の制御テーブル内のプリンタ受信状態とコマンド識別部が決定したコマンド種別に応じてコマンドの実行許可の可否を判定し、コマンドの実行が許可された場合、前記コマンド実行部を起動し、許可されなかった場合、前記コマンド実行部を起動しないようにしたことを特徴とするプリンタ。

5. 前記プリンタの受信状態として、オンライン状態と呼ぶ状態1およびオフライン状態と呼ぶ状態2に加え、ホールド状態と呼ぶ状態3を用意し、状態3においては、ホストコンピュータから、プリンタの各種状態の問合せ用コマンド、

および印刷処理の再開、キャンセル指示等のエラー回復指示用コマンドのみを前記コマンド実行許可判定手段を用いて受け付け、実行し、さらに、プリンタが前記状態1においてエラーを検出するか、または、ホストコンピュータから中断コマンドを受け付け、実行した場合に、プリンタ受信状態を前記状態3へ移すための状態3移行手段を設けると共に、プリンタが前記状態3において再開コマンドまたはキャンセルコマンドを受け付けて実行した時、プリンタ受信状態を状態1へ移すための状態1移行手段を設けたことを特徴とする請求項4記載のプリンタ。

6. 前記プリンタ受信状態の一つである状態3への移行と、そこからの解除とをプリンタ内の操作パネル上に設けたキーの押下で指示できるようにしたことを特徴とする請求項4または5記載のプリンタ。

7. 前記プリンタ受信状態に、状態4を加え、該状態4は、前記コマンド実行許可判定手段を用いて、ホストコンピュータからキャンセルコマ

ンドのみ受け付けて実行し、状態4へは、紙ジャム等のホストコンピュータからのコマンド再送の必要なエラーを検出した時に移り、該状態から状態1へは、キャンセルコマンドを受け付け、実行した時に移るようにしたことを特徴とする請求項4、5または6記載のプリンタ。

8. 前記状態4において、プリンタ状態問合せコマンドおよび/またはポーリング用コマンドを、前記コマンド実行許可判定手段を用いて受け付け、実行できるようにした請求項7記載のプリンタ。

9. 前記状態2において、プリンタ状態問合せコマンドおよび/またはポーリング用コマンドを、前記コマンド実行許可判定手段を用いて受け付け、実行できるようにした請求項4、5、6、7または8記載のプリンタ。

10. 前記請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9記載のプリンタを、ホストコンピュータに接続して構成される印刷システム。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、レーザビームプリンタ、ワイヤドットプリンタ等のプリンタに係り、特に、エラー時にホストコンピュータから送信される特定のコマンドを受け付けて、エラーの回復処理を迅速に行なえるプリンタに関する。

【従来の技術】

従来、パーソナルコンピュータやワークステーション等のホストコンピュータに接続されるプリンタは、ホストコンピュータから送信されるコマンドを受信し、このコマンドの内容を解釈して、処理し、その実行結果に基づいて、プリンタエンジン部を制御して、印刷を実行する構成となっている。

このプリンタは、ホストコンピュータからのコマンドを受けて印刷を実行するので、例えば、紙切れ等のエラーが発生すると、ホストコンピュータからのコマンドを受け付けられないようにする必要がある。

従来、このための対策として、ホストコンピュ

ータとプリンタとの通信状態に、次のような二つの状態を設定している。

(1)状態1

プリンタがホストコンピュータからのすべてのコマンドを受信できる状態。通常、オンライン状態と呼ばれる。

(2)状態2

プリンタがホストコンピュータと電気的に接続されているが、論理的には切断されているとみなす状態。通常、オフライン状態と呼ばれる。

オンライン状態は、プリンタが印刷処理を実行できる正常状態である。

オンライン状態とオフライン状態間の状態遷移は、第10図に示すようになされていた。つまり、オンライン状態からオフライン状態へは、プリンタが内部にエラーを検出するか、または、プリンタ操作パネル上のオンラインキーをユーザが押下することにより、移る。一方、オフライン状態からオンライン状態へは、オンラインキーをユーザが押下することにより、移る。

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術は、プリンタがプリンタ内のエラーを検出し、状態2になった時、ホストコンピュータとプリンタ間が論理的に切断されてしまう。そのため、ホストコンピュータからプリンタへコマンドを送信して、エラー内容等の印刷装置の各種状態を問い合わせたり、また、印刷処理の再開、キャンセル指示等のエラー回復処理を指示したりできないという問題点があった。

なお、プリントサーバや共用プリンタのような、印刷依頼者と離れた場所で使われるプリンタにおいては、紙やトナー等の消耗品切れエラーや、レーザビームプリンタ定着器ヒータの加熱等の危険なエラーが発生して、プリンタ受信状態が状態2になった時、上記問合せやエラー回復指示をホストコンピュータからプリンタに対してできないことが、システムの稼働性、安全性、信頼性を低下するという問題点があった。

これに対して、プリンタ側からエラー等に関する各種メッセージを送ることも考えられる。しか

し、この方法は、プリンタに、ホストコンピュータとは独立に起動できる送信機能が必要であり、また、ホストコンピュータ側にも、これに対応する受信機能が必要となる。そのため、ホスト側とプリンタ側とがそれぞれ対応する機能を有していない場合には適用できないという問題がある。

従って、ホストコンピュータ側からプリンタに対して、その状態についての問い合わせや、エラー回復指示を行なえるようにしたプリンタの開発が望まれている。

本発明の目的は、プリンタがエラー状態になった場合に、ホストコンピュータ側からのプリンタに対する各種状態の問い合わせや、プリンタエラー回復指示を行なうことができ、エラー時の対策を迅速に行なえて、プリンタの稼働性、安全性および信頼性を向上したプリンタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

本願は、前記目的を達成するための手段として、以下の発明を開示する。

第1の発明は、

ホストコンピュータに接続され、該ホストコンピュータから送信されるコマンドを受信し、このコマンドの内容を解釈して、処理し、その結果に基づいてプリンタエンジン部を制御して、印刷を実行するプリンタであって、エラーを検出した場合に、当該プリンタの受信状態を、ホストコンピュータからの各種問い合わせおよびエラー回復指示は受け付けるが、印刷内容の指示に関するコマンドは受け付けない状態に設定する手段を備えることを特徴とする。

第2の発明は、

ホストコンピュータに接続され、該ホストコンピュータから送信されるコマンドを受信し、このコマンドの内容を解釈して、処理し、その結果に基づいてプリンタエンジン部を制御して、印刷を実行するプリンタであって、ホストコンピュータからのすべてのコマンドを受信できる第1の状態と、ホストコンピュータと電気的には接続されているが、論理的に切断されている第2の状態と、

ホストコンピュータが送信したコマンドを受信するためのコマンド受信部と、前記コマンド受信部が受信したコマンドを格納するための受信バッファ部と、前記受信バッファ部内のコマンドを処理するためのコマンド処理部と、前記コマンド処理部の実行結果を格納するためのプリンタ出力用バッファ部と、前記プリンタ出力用バッファ部内のデータをプリンタエンジン部へ出力するためのプリンタ制御部と、紙面上への印刷を行う印刷機構であるプリンタエンジン部を備えて構成され、

前記コマンド処理部は、前記受信バッファ部内からコマンドを1つ読出して、そのコマンド種別を決定するためのコマンド識別部と、決定された各コマンド種別のコマンドを実行するためのコマンド実行部とを有するプリンタにおいて、

当該プリンタが現在受け付け可能なコマンドの種別に応じて、当該プリンタの受信状態を記述する制御テーブルを設けると共に、前記コマンド処理部内にコマンド実行許可判定手段を設け、

前記コマンド実行許可判定手段は、前記の制御

ホストコンピュータからの各種問い合わせおよびエラー回復指示に関するコマンドは受け付けるが、印刷内容の指示に関するコマンドは受け付けない第3の状態とを、その受信状態として有し、

かつ、正常時には第1の状態を設定し、異常時には、前記第2または第3のいずれかの状態を選択的に設定する手段を備えることを特徴とする。

第3の発明は、

ホストコンピュータに接続され、該ホストコンピュータから送信されるコマンドを受信し、このコマンドの内容を解釈して、処理し、その結果に基づいてプリンタエンジン部を制御して、印刷を実行するプリンタであって、当該プリンタが現在受け付け可能なコマンドの種別に応じて、当該プリンタの受信状態を記述する制御テーブルと、該制御テーブルに、記述される当該プリンタの受信状態を参照して、ホストコンピュータから送信されるコマンドの実行可否を判定する実行許可判定部を備えることを特徴とする。

第4の発明は、

テーブル内のプリンタ受信状態とコマンド識別部が決定したコマンド種別に応じてコマンドの実行許可の可否を判定し、コマンドの実行が許可された場合、前記コマンド実行部を起動し、許可されなかった場合、前記コマンド実行部を起動しないようにしたことを特徴とする。

第5の発明は、前記第4の発明において、

前記プリンタの受信状態として、オンライン状態と呼ぶ状態1およびオフライン状態と呼ぶ状態2に加え、ホールド状態と呼ぶ状態3を用意し、状態3においては、ホストコンピュータから、プリンタの各種状態の問合せ用コマンドおよび印刷処理の再開、キャンセル指示等のエラー回復指示用コマンドのみを前記コマンド実行許可判定手段を用いて受け付け、実行し、さらに、プリンタが前記状態1においてエラーを検出するか、または、ホストコンピュータから中断コマンドを受け付け、実行した場合に、プリンタ受信状態を前記状態3へ移すための状態3移行手段を設けると共に、プリンタが前記状態3において再開コマンドまたは

キャンセルコマンドを受付けて実行した時、プリンタ受信を状態1へ移すための状態1移行手段を設けたことを特徴とする。

第6の発明は、前記第4または第5の発明において、

前記プリンタ受信状態の一つである状態3への移行と、そこからの解除とを、プリンタ内の操作パネル上に設けたキーの押下で指示できるようにしたことを特徴とする。

第7の発明は、前記第4、第5または第6の発明において、

前記プリンタ受信状態に、状態4を加え、該状態4は、前記コマンド実行許可判定手段を用いて、ホストコンピュータからキャンセルコマンドのみ受付けて実行し、状態4へは、紙ジャム等のホストコンピュータからのコマンド再送の必要なエラーを検出した時に移り、該状態から状態1へは、キャンセルコマンドを受付け、実行したときに移るようにしたことを特徴とする。

第8の発明は、前記第7の発明において、

隠しかなかった受信状態に、エラー対策を実行し得る第三の状態を設定することができる。

この状態は、制御テーブル等によりプリンタ受信状態を記述すると共に、該記述を参照して、ホストコンピュータから送信される各種コマンドについて、実行可否を判定することにより、実現できる。この実行可否の判定には、各コマンド対応に、プリンタ受信状態毎に実行可否を定めたデータを予め作成しておき、これを参照して行なうことが好ましい。

次に、本願発明の作用について、より詳細に説明する。

プリンタが、印刷処理中に紙なし、トナーなし等の回復可能なエラーを検出すると、前記状態3移行手段により、第1の制御テーブル内のプリンタ受信状態を状態3とすることにより、状態3へ移る。

プリンタは、状態3において、ホストコンピュータからコマンドを受信すると、そのコマンドの種類を識別した後、前記コマンド実行許可判定手

前記状態4において、プリンタ状態問合せコマンドおよび/またはポーリング用コマンドを、前記コマンド実行許可判定手段を用いて受け付け、実行できるようにしたことを特徴とする。

第9の発明は、前記第4、第5、第6、第7または第8の発明において、

前記状態2において、プリンタ状態問合せコマンドおよび/またはポーリング用コマンドを、前記コマンド実行許可判定手段を用いて受け付け、実行できるようにした。

また、本願は、印刷システムの発明として、前記各発明に係るプリンタを、ホストコンピュータに接続して構成される印刷システムを提供する。

【作用】

本願発明は、エラーを検出した場合に、当該プリンタの受信状態を、ホストコンピュータからの各種問い合わせおよびエラー回復指示は受け付けるが、印刷内容の指示に関するコマンドは受け付けない状態に設定する手段を備えることにより、従来、オンライン状態およびオフライン状態の2状

段を用いて、本プリンタ受信状態において前記コマンド種類のコマンドの実行が許可されるか否かを判定する。許可された場合、そのコマンドを実行し、されなかった場合は、実行しない。実行許可判定手段は、前記状態3においては、プリンタの各種状態の問合せ用コマンドと、再開、キャンセル指示等のエラー回復指示コマンドのみを許容するようにする。

以上のように、本発明は、第1の制御テーブルを用いながら、状態3移行手段とコマンド実行許可判定手段を動作させることにより、印刷装置がエラー状態になっても、プリンタの各種状態の問合せや、プリンタへのエラー回復指示を、ホストコンピュータからプリンタへ、そのためのコマンドを送信することにより行うことができる。従って、プリンタの稼働性、安全性、信頼性を高めることができる。

(以下余白)

【実施例】

以下、本願発明の実施例について、図面を参照して説明する。

本願発明の第1実施例について、第1図にその基本構成を示す。

第1図に示す実施例のプリンタ11は、コマンド受信部12、受信バッファ部13、コマンド処理部14、プリンタ出力用バッファ部15、プリンタ制御部16、およびプリンタエンジン部17、第1の制御テーブル18、第2の制御テーブル19および異常処理部1aを有して構成される。このプリンタとホストコンピュータ10とで、印刷システムが構成される。

第1図において、ホストコンピュータが送信したコマンドは、コマンド受信部12が受信し、受信バッファ部13へ格納される。受信バッファ部13内のコマンドは、コマンド処理部14により処理される。その実行結果である文字や図形の描画データは、プリンタ出力用バッファ部15へ格納される。プリンタ出力用バッファ部15内のデ

1の制御テーブル18に設定されるプリンタの状態1～3に対応して、ホストコンピュータから送信されるコマンドの実行可否を判定する。

前記第2の制御テーブル19は、この実行可否の判定を行なう際に、参照されるテーブルであって、各コマンド対応に、各状態毎に実行可否を示すデータを有している。

なお、本実施例では、コマンド実行可否のデータを第2の制御テーブル19に格納しているが、独立したテーブルでなくともよい。例えば、前記第1の制御テーブル18中に組み込んでよい。また、コマンド実行許可判定部142の判定処理プログラム中に、判断条件として組み込んでよい。これらの場合には、前記第2の制御テーブル19を省略することができる。

先ず、第1の制御テーブル18の内容を説明する。

本テーブル18には、第2図に示すように、プリンタ受信状態が記述される。プリンタ受信状態としては、状態1（オンライン状態と呼ぶ）、状

態2は、プリンタ制御部16が誤出し、プリンタエンジン部17が受信できる形式の信号に変換して、プリンタエンジン部17へ出力される。

プリンタエンジン部17は、入力された信号に従って、紙面上への印刷を電子写真印刷メカニズムや、ワイヤドット印刷メカニズムを用いて行う。

本実施例の構成上の特徴は、プリンタ受信状態記述用の第1の制御テーブル18を設け、状態3（ホールド状態とも呼ぶ）と称する、新しいプリンタ状態を記述したこと、および、コマンド処理部14においてコマンド識別部141とコマンド実行部143とに加えて、コマンド実行許可判定部142を設けたことである。

前記第1の制御テーブルは、例えばメモリにて構成され、状態1～3のいずれかの状態を扱う。この状態の設定は、例えば、コマンド受信部12、コマンド処理部14、プリンタ制御部16等において異常が検出された場合に、異常処理部1aにより、その内容に応じて行なわれる。

前記コマンド実行許可判定部142は、前記第

態2（オフライン状態と呼ぶ）、および状態3（ホールド状態と呼ぶ）の三つの状態のいずれかをとり。

プリンタを構成する各部分、つまり、コマンド実行部143、コマンド受信部12、コマンド実行許可判定部142、および、異常処理部1aによる第1の制御テーブル18へのアクセス仕様は、第2図(c)のように定めてある。

本アクセス仕様により、状態3へは、次のいずれかが発生した時に移る。

- (1) プリンタ11が、ホストコンピュータ10から中断コマンドを受信し、それを実行した時。
- (2) プリンタが、クラス2エラー（後で定義する）を検出した時。

また、状態3から、次のいずれかが発生した時にぬけ出す。

- (1') プリンタ11が、ホストコンピュータ10から再開コマンドを受信し、それを実行した時。
- (2') プリンタが、クラス3エラー（後で定義する）を検出した時。

(3') ユーザが、操作パネル上のオンラインキーを押下した時。

なお、以上の説明および第2図(c)で用いたクラス1エラー、クラス2エラー、クラス3エラーの定義は以下の通りである。

(a) クラス1エラー：無視して続行できるエラー。例としては、フォントを実装していない文字コードの文字の印刷を指示された時、スペースを印字して続行する場合がある。

(b) クラス2エラー：紙なし、トナーなし等の消耗品切れエラーに代表される、ユーザの介入処理が必要なエラー。ユーザ処理の後は、プリンタが印刷処理をそのエラー検出中断点から再開することができる。

(c) クラス3エラー：致命的エラー。例えば、レーザービームプリンタの定着器故障、印刷装置内のマイクロプロセッサ、LSI、メモリ等の故障、その他の回復不能エラーからなる。

プリンタ受信状態について、状態1～状態3間の状態遷移の全体仕様は、第3図のように定めて

44では、現在のプリンタ受信状態において、入力されたコマンド l のコマンドの実行が許可されるか否かを判定する(45)。

この判定は、本実施例では、第5図に示した第2の制御テーブルを用いて行う。この第2の制御テーブルを参照することにより、例えば、状態3(ホールド状態)においては、コマンド1の実行は許可されるが、コマンド $l+1$ の実行は許可されないと判定される。

第5図において、コマンド1～コマンド l には、プリンタの各種状態の問合せ用のコマンドや再開、キャンセル指示等のエラー回復指示用のコマンドを割り当てた。具体的には、以下のコマンドを割り当てた。

- ① プリンタレディ状態問合せ
- ② プリンタ型名問合せ
- ③ プリンタ印刷モード問合せ
- ④ プリンタ状態問合せ
- ⑤ 印刷中断指示
- ⑥ 印刷再開指示

ある。

次に、本実施例における処理手順を、第4図のPAD(Problem Analysis Diagram)を参照して説明する。

メイン処理40では、初期化処理41を行った後、コマンド処理42をくり返す。初期化処理41では、本プリンタ11内の各種管理情報やプリンタ出力用バッファ部15等のバッファメモリの初期化を行った後、第1の制御テーブル18の内容であるプリンタ受信状態を状態1(オンライン状態)にする。

コマンド処理42では、受信バッファ部13が空でないなら、コマンド識別43を行い、その内容を読出し、ホストコンピュータ10が送信したコマンドの種別を識別する。コマンド識別43は、結果としてコマンド l を出力する。

コマンド識別43に続いて、コマンド実行許可判定44を行う。その入力としては、第1の制御テーブル18の内容であるプリンタ受信状態と前記コマンド l を用いる。コマンド実行許可判定

⑦ 印刷キャンセル指示

ここで、④のコマンドに対し、プリンタ11は前記プリンタ受信状態、各頁の印刷終了状況、エラー発生状況、その他を、ホストコンピュータ10へ報告する。

なお、⑤、⑥、⑦のコマンドは、各々、中断コマンド、再開コマンド、キャンセルコマンドとも呼ぶ。

また、コマンド $l+1$ ～コマンド m には、文字、図形、イメージ、等の印刷内容指示用のコマンドを割り当てた。

判定45にて、コマンドの実行が許可された場合、コマンド実行46を行う。コマンド実行46では、コマンド l に応じて、コマンド1用処理461、…、コマンド i 用処理462、…、コマンド m 用処理463のいずれかを実行する。

判定45にてコマンドの実行が許可されない場合、エラー処理47を行う。本エラー処理47は、入力として、プリンタ受信状態とコマンド l を用いる。

また、受信バッファ部13へのコマンドの格納は、第4図(4)に示したようにコマンド受信部12がホストコンピュータ10からコマンド受信割込みを受付けた時点で行う。

第1図および以下の各実施例における構成要素の各部は、マイクロプロセッサ、RAM、ROM、LSI、論理IC、電子写真印刷メカニズム、ワイヤドット印刷メカニズム等を用いて実現することができる。

本実施例によれば、プリンタがエラー状態になっても、プリンタの各種状態の間合せ用のコマンドや、再開、キャンセル指示等のエラー回復指示用のコマンドを受付け、文字、図形、イメージ等の紙面上への印刷内容の指示コマンドは受付けないようにすることができるので、印刷装置の稼働性、安全性、信頼性を高めることができる。

次に、本発明の第2実施例を、第6図の構成例を用いて説明する。

第6図は、第1図の構成例に、パネル制御部1bを加え、パネル制御部1bが前記第1の制御

部や再開コマンドを送信すると同じ効果を得ることができるので、ユーザによるプリンタの操作性を向上することができる。

次に、本発明の第3実施例を第9図を用いて説明する。

本実施例は、前述の第1の実施例または第2の実施例に、プリンタ受信状態として状態4を追加したものである。状態4は、第9図のように、プリンタ11がホストコンピュータ10からのコマンドのうち、印刷処理の打切りコマンド（前記の印刷キャンセル指示コマンド）のみを受付ける状態として定義する。

状態4へは、プリンタが印刷処理を再開するため、ホストコンピュータ10から印刷コマンド列を再送する必要があるエラー（コマンド再送の必要なエラーと呼ぶ）を検出した時に移る。コマンド再送の必要なエラーの例としては、紙ジャムエラー；受信バッファ部13、プリンタ出力用バッファ部15等のデータメモリにおけるパリティエラー等がある。

テーブル18をアクセスするようにしたものである。

パネル制御部1bによる第1の制御テーブル18のアクセス仕様を第7図に示す。

プリンタの一構成要素である操作パネル上にホールドキーと呼ぶキーを新たに設け、本キーの押下により、状態1と状態3の間で状態が移り変わるようにした。

第8図に、本実施例におけるプリンタ受信状態間の状態遷移図を示した。

本図のように、本実施例は、状態1におけるホールドキーの押下は、ホストコンピュータ10からプリンタ11の中断コマンドの送信と同じ効果をもつようにし、状態3におけるホールドキーの押下は、ホストコンピュータ10からプリンタ11への再開コマンドの送信と同じ効果をもつようにしてある。

本実施例によれば、ユーザが操作パネル上の前記ホールドキーを押下することにより、ホストコンピュータ10からプリンタ11への中断コマン

これらのエラー検出後、プリンタ11は、ホストコンピュータ10からキャンセルコマンドのみを受付け、そのキャンセルコマンドの実行において、プリンタは、印刷処理を強制終了させるとともに、本装置内の各種管理情報や受信バッファ部13、プリンタ出力用バッファ部15等のバッファメモリのクリアを行う。

本キャンセルコマンドの実行後、プリンタは、プリンタ受信状態を状態4から状態1へ移す。なお、状態4から状態3へ移すように設計しても良い。

ホストコンピュータ10は、プリンタ11がキャンセルコマンドの実行を完了したことを、プリンタからの応答データ（例えば、SCSIにおけるgoodステータス）の受信により確認したならば、印刷コマンド列をプリンタ11に対して再送し、印刷処理を再実行させる。

本実施例によれば、コマンド再送の必要なエラーが発生した場合、プリンタが必ずキャンセルコマンドを受付け、実行し、内部データをクリアし

てから、印刷処理の再実行を行うので、再実行処理を正しく、確実に行うことができるという効果がある。なお、印刷処理を、エラーを検出した中断点から再開できない、このようなタイプのエラーでは、中断コマンド、再開コマンドをキャンセルコマンドの実行前にプリンタが受付けて、実行しても効果がない。

次に、本発明の第4実施例について説明する。

本実施例は、以上の実施例1～3のいずれかにおいて、状態2（オンライン状態）および状態4においても、第1実施例で述べたプリンタ状態問合せコマンドをプリンタが受付け、実行するようにしたものである。

ホストコンピュータ10は、このプリンタ状態問合せコマンドにより、プリンタ11の以下の状態を調べることができる。

- ①プリンタ受信状態
- ②各頁の印刷終了状況
- ③エラー発生状況
- ④コマンド再送が必要なエラーを検出した場合

①ホストコンピュータ10からプリンタ11へ、プリンタ内に報告すべき内容があるか否か問合せ。この問合せは、適当な周期（プリンタのページ当りの平均印刷時間の1/2～1/10以下であれば十分）で繰返す。

②プリンタは、報告すべき内容の有無をホストコンピュータへ応答データとして返す。報告すべき内容が有の場合とは、前記プリンタの状態①～④のいずれかに変化が生じた場合とする。

なお、本ポーリングコマンドを用いると、ホストコンピュータ10は、プリンタ11へ適当な周期で適宜ポーリングコマンドを送信し、報告内容が有の場合のみ、前記プリンタ状態問合せコマンドを発行すれば良い。

ポーリングコマンドの方がプリンタ状態問合せコマンドより、プリンタからホストコンピュータへの応答データの量が少ないので、ポーリングコマンドを利用することにより、前述したように問合せ時の処理量を削減できるという効果がある。

以上の実施例において、操作パネル上のキー押

のホストコンピュータ10からの再送開始ページ位置

⑤紙なしエラー発生時の必要な紙サイズと紙なしの発生した給紙部位置

⑥ホールド状態移行

⑦ホールド状態解除

⑧受信バッファ部が空

本実施例によれば、ホストコンピュータ10が、プリンタ11の上記①～⑧の状態を、すべてのプリンタ受信状態において、問合せ、知ることができるので、ホストコンピュータとプリンタとからなる印刷システムの信頼性、安全性を高めることができる。

また、次に示すポーリング用コマンドも、プリンタ状態問合せコマンドとともに、プリンタ11がすべてのプリンタ受信状態において受付け、実行するようにし、併用することにより、問合せ時の処理量を削減することができる。

ポーリングコマンドの機能は、次のように定める。

下に基づくプリンタ受信状態間の状態遷移（第3図、第8図を参照）を次のように変えても良い。

（1）状態3において、キャンセルコマンドを実行しても、元のプリンタ受信状態を維持するようにする。また、状態4を実現しているプリンタにおいては、状態4にてキャンセルコマンドを実行したら、状態3へ移すようにする。

以上の変更を実施した場合、キャンセルコマンドの実行後、状態3から状態1へ移すには、ホールドキーの押下又は再開コマンドのホストコンピュータからの送信が必要になる。

（2）状態2においてオンラインキーを押下された場合、プリンタにおいてクラス3エラーが検出されていれば、状態1へ移さず元の状態を維持するようにする。クラス3エラーが検出されていなければ、状態1へ移す。

（3）状態3においてオンラインキーを押下された場合、状態2へ移さず、状態3を維持するようにする。

これらの（1）～（3）の変更は、プリンタへ

のニーズに応じて、任意の組み合わせで実施することができる。

【発明の効果】

本発明によれば、プリンタがエラー状態になっても、プリンタの各種状態の問合せや、プリンタへのエラー回復指示を、ホストコンピュータからプリンタへ、そのためのコマンドを送信することにより行うことができるので、プリンタの稼働性、安全性、信頼性を高められるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本願発明の第1実施例の構成例を示すブロック図、第2図は第1実施例の第1の制御テーブル内容を説明するための説明図、第3図は第1実施例におけるプリンタ受信状態間の状態遷移を示す状態遷移図、第4図は第1実施例の動作手順を示すFAD図、第5図は第1実施例の第2の制御テーブルの内容を説明するための説明図、第6図は第2実施例の構成例を示すブロック図、第7図は第2実施例における第1の制御テーブルの内容を説明するための説明図、第8図は第2実施

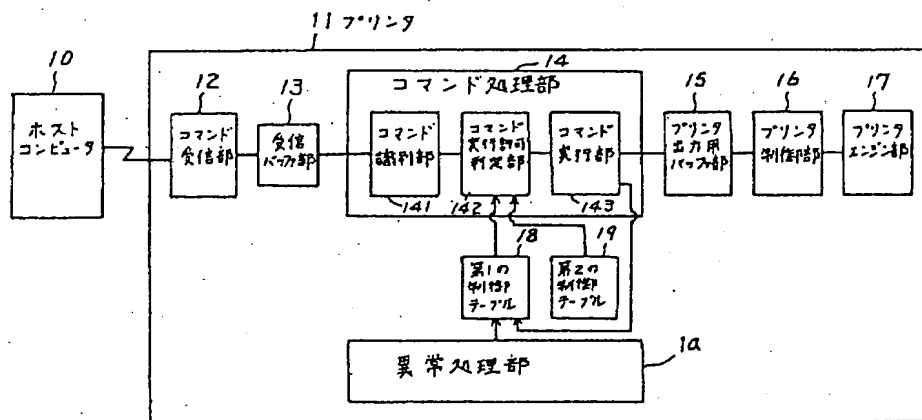
例におけるプリンタ受信状態間の状態遷移を示す状態遷移図、第9図は第3実施例における第1の制御テーブルの内容を説明するための説明図、第10図は従来発明におけるプリンタ受信状態間の状態遷移を示す状態遷移図である。

10…ホストコンピュータ、11…プリンタ、
12…コマンド受信部、13…受信バッファ部、
14…コマンド処理部、141…コマンド識別部、
142…コマンド実行許可判定部、143…コマンド実行部、15…プリンタ出力用バッファ部、
16…プリンタ制御部、17…プリンタエンジン部、
18…第1の制御テーブル、19…第2の制御テーブル、
1a…異常処理部、1b…パネル制御部。

出願人 株式会社日立製作所

代理人 弁理士 小川 勝 男

第 1 図



第 2 図

(a) 第1の制御テーブル

プリンタ受信状態

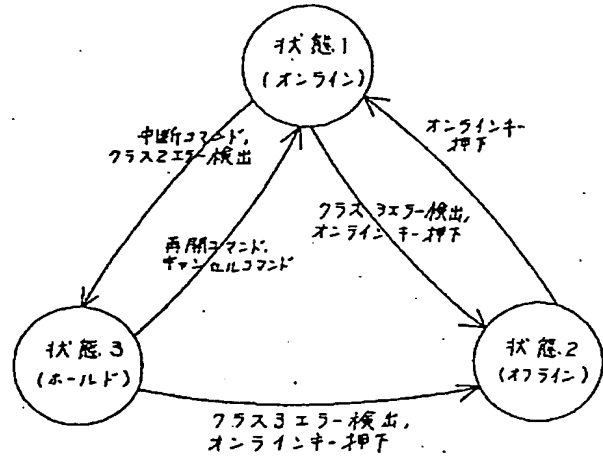
(b) プリンタ受信状態の定義

プリンタ受信状態	定 義
状態1 (オンライン)	プリンタ がホストコンピュータからのすべてのコマンドを受付け実行する状態
状態2 (オフライン)	プリンタ がホストコンピュータに電氣的に接続されているが、論理的には切断されているとみなす状態
状態3 (ホールド)	プリンタ がホストコンピュータからのコマンドのうち、プリンタの各種状態の組合せでコマンドに処理の中断、再開、キャンセルを要するエラー回復指示用コマンドを受け付け実行する状態

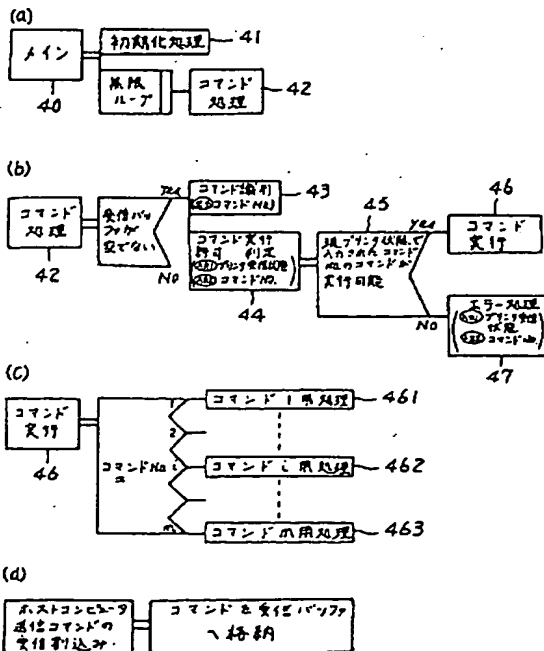
(c) 第1の制御テーブルへのアクセス仕様

番 号	アクセスするプリンタの部	処 理 内 容
1	異常処理部	更新 ① クラス1エラー検出したとき、プリンタ受信状態を状態3へ更新 ② クラス2エラー検出したとき、プリンタ受信状態を状態2へ更新 ③ クラス3エラー検出したとき、プリンタ受信状態を状態2へ更新
2	コマンド実行部	更新 ① 中断コマンドを受け付け、プリンタ受信状態を状態3へ更新 ② 再開コマンド、キャンセルコマンドを受け付け、プリンタ受信状態を状態1へ更新
3	コマンド受信部	読出し ① 状態2から、コマンド受信を行わない
4	コマンド実行許可判定部	読出し ① 状態1から、すべてのコマンドの受け付けを許可する ② 状態3から、(a)プリンタの各種状態の組合せでコマンドに(b)エラー回復指示用コマンド(中断、再開、キャンセル指示用コマンド)のみの受け付けを許可する

第 3 図



第 4 図



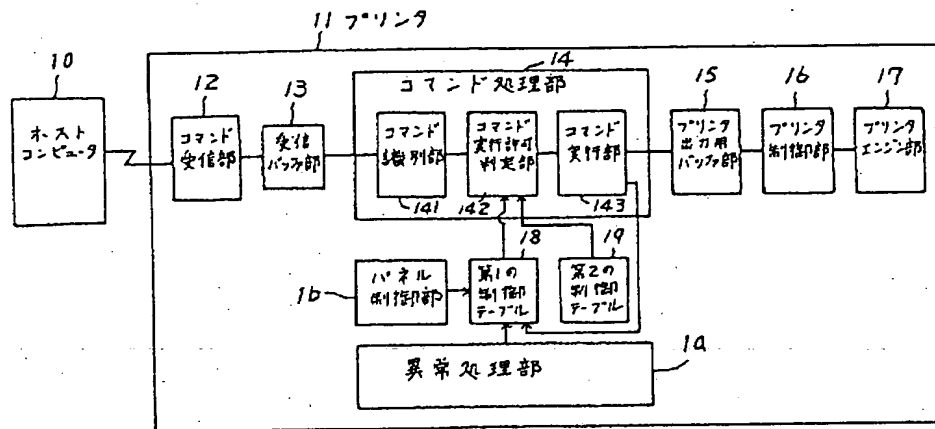
第 5 図 第2の制御テーブル

プリンタ受信状態	状態1	状態2	状態3
コマンド1	実行許可	実行不可	実行不可
コマンド2	実行許可	実行不可	実行不可
コマンド3	実行許可	実行不可	実行不可
コマンド4	実行許可	実行不可	実行不可
コマンド5	実行許可	実行不可	実行不可
コマンド6	実行許可	実行不可	実行不可
コマンド7	実行許可	実行不可	実行不可
コマンド8	実行許可	実行不可	実行不可

第 7 図 第1の制御テーブルへのアクセス仕様2

番 号	アクセスするプリンタの部	処 理 内 容
5	バリエーション更新	以下の4ケースにおいて、プリンタ受信状態を次のように更新する。 ① 状態1の時ホールドキーを押されたら、状態3へ更新する。 ② 状態3の時ホールドキーを押されたら、状態1へ更新する。 ③ 状態1又は状態3の時オンラインキーを押されたら、状態2へ更新する。 ④ 状態2の時オンラインキーを押されたら、状態1へ更新する。

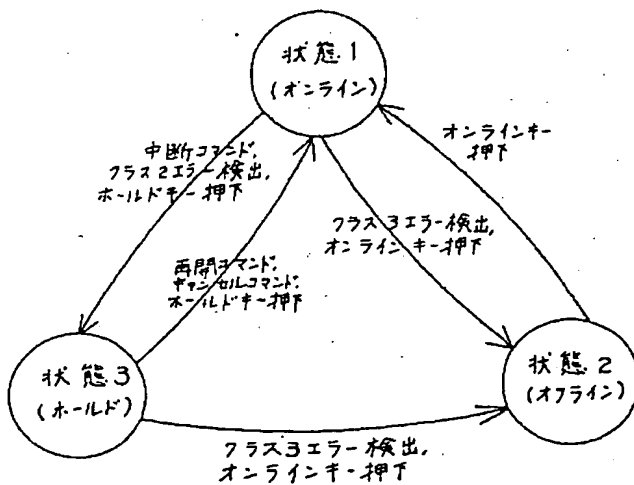
第 6 図



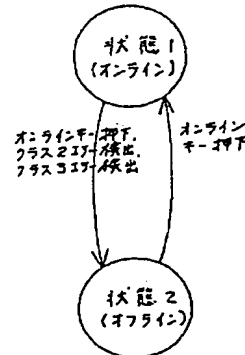
第 9 図

プリンタ受信 状態	定 義
状態1 (オンライン)	第2図(D)の場合と 同じ
状態2 (オフライン)	
状態3 (ホールド)	
状態4	プリンタがホストコンピュータからのコマンドのうち、印刷処理お持ち用のキャンセルコマンドの対応を受け、実行する状態

第 8 図



第 10 図



(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication No.

2-289374

(43) Publication Date: November 29, 1990

(21) Application No. 63-323289

(22) Application Date: December 23, 1988

(72) Inventor: Saishi KAGEYAMA et al.

(71) Applicant: Hitachi Ltd.

(74) Agent: Patent Attorney, Katsuo OGAWA et al.

SPECIFICATION

1. Title of the Invention: PRINTER

2. Claims

1. A printer connected to a host computer, for performing printing by receiving a command transmitted from the host computer, interpreting and processing the received command, and controlling a printer engine in accordance with a result of the interpretation and the processing,

the printer including means for, if an error is detected, setting the receiving state of the printer into a state in which a command associated with printing operation issued by the host computer is not accepted, although inquiries and an error recovery command issued by the host computer are accepted.

2. A printer connected to a host computer, for

performing printing by receiving a command transmitted from the host computer, interpreting and processing the received command, and controlling a printer engine in accordance with a result of the interpretation and the processing,

the printer having a first state in which any command transmitted by the host computer is acceptable, a second state in which the printer is logically disconnected from the host computer although the printer is electrically connected with the host computer, and a third state in which a command associated with printing operation transmitted by the host computer is not accepted, although inquiries and an error recovery command transmitted by the host computer are accepted,

the printer including means for selectively setting the receiving state in such a manner that the receiving state is set in the first state when there is no error, and the receiving state is set in the second or third state when an error occurs.

3. A printer connected to a host computer, for performing printing by receiving a command transmitted from the host computer, interpreting and processing the received command, and controlling a printer engine in accordance with a result of the interpretation and the processing, the printer including:

a control table in which a receiving state of the

printer is described, depending on a command type currently acceptable by the printer; and

an execution permission determiner for determining whether to permit execution of a command transmitted by the host computer, on the basis of the receiving state of the printer described in the control table.

4. A printer comprising a command receiver for receiving a command transmitted by a host computer, a receiving buffer for storing the command received by the command receiver, and a command processor for processing the command stored in the receiving buffer,

the printer further comprising a printer output buffer for storing a result of the process performed by the command processor, a printer controller for outputting the data stored in the printer output buffer to a printer engine, and the printer engine serving as a printing mechanism for printing on paper,

the command processor comprising a command type detector for reading a command from the receiving buffer and determining the command type of the read command, and a command executer for executing the command of the determined type,

the printer being characterized in that the printer has a control table in which the receiving state of the printer is described depending on the command type currently.

acceptable by the printer, and the command processor includes a command execution permission determination means for determining whether to permit execution of a command on the basis of the receiving state of the printer described in the control table and the command type determined by the command type detector, wherein if the execution of the command is permitted, the command executer is activated, while the command executer is not activated if the execution of the command is not permitted.

5. A printer according to claim 4, wherein the receiving states, one of which the printer can be in, include a first state referred to as an on-line state, a second state referred to as an off-line state, and a third state referred to as a hold state, and wherein in the third state, the command execution permission determination means permits execution of only a printer status inquiry command, a printing process resume command, and an error recovery command such as a cancel command, and the printer further comprises switch-to-third-state means for switching the receiving state of the printer into the third state when in the first state, the printer detects an error or the printer receives a cancel command from the host computer and executes it, and also comprises switch-to-first-state means for switching the receiving state of the printer into the first state when, in the third state, the printer receives

the resume command or the cancel command and executes the received command.

6. A printer according to claim 4 or 5, wherein transition into/from the third state occurs in response to pressing a key disposed on an operation control panel provided on the printer.

7. A printer according to claim 4, 5, or 6, wherein the receiving states of the printer further include a fourth state in which the command execution permission determination means permits execution of only a cancel command issued by the host computer, transition into the fourth state occurs when an error such as a paper jam is detected that makes it necessary for the host computer to retransmit a command, and transition from the fourth state into the first state occurs when the cancel command is accepted and executed.

8. A printer according to claim 7, wherein in the fourth state, the command execution permission determination means permits execution of a printer status inquiry command and/or a polling command.

9. A printer according to claim 4, 5, 6, 7, or 8, wherein in the second state, the command execution permission determination means permits execution of a printer status inquiry command and/or a polling command.

10. A printing system including a host computer and a

printer according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, or 9, wherein the printer is connected to the host computer.

3. Detailed Description of the Invention

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a printer such as a laser beam printer or wire dot printer, and more particularly, to a printer having a capability of, when an error occurs, quickly recovering the error in response to a particular command transmitted from a host computer.

[Description of the Related Art]

Usually, a printer is connected with a computer such as a personal computer or a workstation and performs printing in accordance with a command transmitted from the host computer. If the printer receives the command, the printer interprets and processes the received command. The printer performs printing by controlling a printer engine in accordance with a result of the interpretation and processing of the command.

Because the printer performs printing in accordance with a command issued by the host computer, it is necessary that when an error such as a paper-out error occurs, no command from the host computer be accepted.

To meet the above requirement, the state of communication between the host computer and the printer is set into one of two states described below.

(i) First State

A state in which the printer accepts any command transmitted from the host computer. This state is usually called an on-line state.

(ii) Second State

A state in which the printer is logically disconnected from the host computer, although the printer is electrically connected with the host computer. This state is usually called an off-line state.

The on-line state is a normal state in which the printer is allowed to perform printing.

Switching between the on-line state and the off-line state is performed as shown in Fig. 10. That is, switching from the on-line state to the off-line state occurs when the printer detects an error or when a user presses an on-line key disposed on an operation control panel provided on the printer. On the other hand, the off-line state is switched to the on-line state when a user presses the on-line key.

[Problems to be Solved by the Invention]

In the conventional technique described above, the host computer is logically disconnected from the printer when the printer detects an error in the printer and thus switching into the second state occurs. This makes it impossible for the host computer to transmit a command to the printer to make an inquiry about what state the printer is in or about

what error the printer has or to make a recovery from the error by canceling or resuming the printing process.

When the printer is used at a location remote from an user's location as is the case with a printer server or a shared printer, if the receiving state of the printer is switched into the second state in response to detecting running out of an expendable material such as toner or paper or in response to detecting a dangerous error such as overheating of a fixing unit of a laser beam printer, the lack of the capability of transmitting a status inquiry command or an error recovery command from the host computer to the printer causes a reduction in mobility, safety, and reliability.

One possible technique of solving the above problem is to transmit a message such as an error message from the printer to the host computer when an error occurs. However, in this technique, the printer has to have a transmission capability that can be used independently of the host computer, and the host computer has to have a corresponding receiving capability. Thus, this technique can be used only in a limited situation in which both the host computer and the printer have necessary capabilities.

Thus, there is a need for a printer that allows a host computer to make an inquiry about the status of the printer and/or to issue an error recovery command.

It is an object of the present invention to provide a printer that allows a host computer to make an inquiry about the status of the printer and issue an error recovery command when the printer has an error, thereby making it possible to quickly handle the error and thus achieving high operability, high safety, and high reliability.

[Means for Solving the Problems]

To achieve the above object, the present invention provides printers in various aspects.

In a first aspect, the present invention provides a printer connected to a host computer, for performing printing by receiving a command transmitted from the host computer, interpreting and processing the received command, and controlling a printer engine in accordance with a result of the interpretation and the processing, the printer including means for, if an error is detected, setting the receiving state of the printer into a state in which a command associated with printing operation issued by the host computer is not accepted, although inquiries and an error recovery command issued by the host computer are accepted.

In a second aspect, the present invention provides a printer connected to a host computer, for performing printing by receiving a command transmitted from the host computer, interpreting and processing the received command,

and controlling a printer engine in accordance with a result of the interpretation and the processing, the printer having a first state in which any command transmitted by the host computer is acceptable, a second state in which the printer is logically disconnected from the host computer although the printer is electrically connected with the host computer, and a third state in which a command associated with printing operation transmitted by the host computer is not accepted, although inquiries and an error recovery command transmitted by the host computer are accepted, the printer including means for selectively setting the receiving state in such a manner that the receiving state is set in the first state when there is no error, and the receiving state is set in the second or third state when an error occurs.

In a third aspect, the present invention provides a printer connected to a host computer, for performing printing by receiving a command transmitted from the host computer, interpreting and processing the received command, and controlling a printer engine in accordance with a result of the interpretation and the processing, the printer including a control table in which a receiving state of the printer is described, depending on a command type currently acceptable by the printer, and an execution permission determiner for determining whether to permit execution of a command transmitted by the host computer, on the basis of

the receiving state of the printer described in the control table.

In a fourth aspect, the present invention provides a printer comprising a command receiver for receiving a command transmitted by a host computer, a receiving buffer for storing the command received by the command receiver, a command processor for processing the command stored in the receiving buffer, a printer output buffer for storing a result of the process performed by the command processor, a printer controller for outputting the data stored in the printer output buffer to a printer engine, and the printer engine serving as a printing mechanism for printing on paper, the command processor comprising a command type detector for reading a command from the receiving buffer and determining the command type of the read command, and a command executer for executing the command of the determined type, the printer being characterized in that the printer has a control table in which the receiving state of the printer is described depending on the command type currently acceptable by the printer, and the command processor includes a command execution permission determination means, for determining whether to permit execution of a command on the basis of the receiving state of the printer described in the control table and the command type determined by the command type detector, wherein if the execution of the command is

permitted, the command executer is activated, while the command executer is not activated if the execution of the command is not permitted.

In a fifth aspect, the present invention provides a printer based on the fourth aspect, wherein the receiving states, one of which the printer can be in, include a first state referred to as an on-line state, a second state referred to as an off-line state, and a third state referred to as a hold state, and wherein in the third state, the command execution permission determination means permits execution of only a printer status inquiry command, a printing process resume command, and an error recovery command such as a cancel command, and the printer further comprises switch-to-third-state means for switching the receiving state of the printer into the third state when in the first state, the printer detects an error or the printer receives a cancel command from the host computer and executes it, and also comprises switch-to-first-state means for switching the receiving state of the printer into the first state when, in the third state, the printer receives the resume command or the cancel command and executes the received command.

In a sixth aspect, the present invention provides a printer based on the fourth or fifth aspect, wherein transition into/from the third state occurs in response to

pressing a key disposed on an operation control panel provided on the printer.

In a seventh aspect, the present invention provides a printer based on the fourth, fifth, or sixth aspect, wherein the receiving states of the printer further include a fourth state, in which the command execution permission determination means permits execution of only a cancel command issued by the host computer, transition into the fourth state occurs when an error such as a paper jam is detected that makes it necessary for the host computer to retransmit a command, and transition from the fourth state into the first state occurs when the cancel command is accepted and executed. In an eighth aspect, the present invention provides a printer based on the seventh aspect, wherein, in the fourth state, the command execution permission determination means permits execution of a printer status inquiry command and/or a polling command.

In a ninth aspect, the present invention provides a printer based on the fourth, fifth, sixth, seventh, or eighth aspect, wherein, in the second state, the command execution permission determination means permits execution of a printer status inquiry command and/or a polling command.

The present invention also provides a printing system including a host computer and a printer based on one of the aspects of the present invention, wherein the printer is

connected to the host computer.

[Operation]

The printer according to the present invention includes the means for, if an error is detected, setting the receiving state of the printer into the third state in which a command associated with printing operation issued by the host computer is not accepted, although inquiries and an error recovery command issued by the host computer are accepted. Thus, in the printer according to the present invention, unlike the conventional printer whose receiving state can be only in either the on-line state or the off-line state, the receiving state can be in one of three states including the third state in which error handling is possible in addition to the on-line state and the off-line state.

The receiving state of the printer is set by describing the state in the control table. In each state, determination of whether to permit execution of commands transmitted from the host computer is made for each command depending on the state described in the control table. Preferably, determination for a specific command is made in accordance with data indicating whether execution of the command should be permitted in each receiving state of the printer.

The operation of the printer according to the present

invention is described in further detail below.

If the printer detects a recoverable error, such as a paper-out error or a toner-out error, in the middle of the printing process, the switch-to-third-state means switches the receiving state of the printer into the third state by rewriting the first control table.

When the printer is in the third state, if the printer receives a command from the host computer, the printer determines the command type of the received command and further determines, using the command execution permission determination means, whether the command of the determined type is permitted to be executed in the current receiving state of the printer. If it is determined that execution of the command is permitted, the command is executed, but otherwise the command is not executed. In the third state, the command execution permission determination means permits execution of only a printer status inquiry command and an error recovery command such as a cancel command.

In the present invention, as described above, when an error occurs in the printer, the switch-to-third-state means switches the receiving state of the printer into the third state in which the command execution permission determination means permits, in accordance with the first control table, execution of a printer status inquiry command and an error recovery command issued by the host computer

thereby ensuring that the printer has high operability, high safety, and high reliability.

[Embodiments] The present invention is described in detail below with reference to specific embodiments in conjunction with the accompanying drawings.

Fig. 1 shows the basic construction of a first embodiment of the present invention.

In this embodiment shown in Fig. 1, a printer 11 includes a command receiver 12, a receiving buffer 13, a command processor 14, a printer output buffer 15, a printer controller 16, a printer engine 17, a first control table 18, a second control table 19, and an error handler 1a. A print system is formed of this printer and a host computer 10.

In Fig. 1, a command transmitted by the host computer is received by the command receiver 12 and stored in the receiving buffer 13. The command stored in the receiving buffer 13 is processed by the command processor 14. Drawing data such as character data or graphics data obtained as a result of the process is stored into the printer output buffer 15. The data stored in the printer output buffer 15 is read by the printer controller 16 and converted into a signal in a form that can be received by the printer engine 17. The resultant signal is output to the printer engine 17.

In accordance with the received signal, the printer engine 17 performs printing on paper using an

electrophotographic printing mechanism or a wire dot printing mechanism.

A feature of the present embodiment is that the receiving state of the printer is described in the first control table 18, wherein not only the first and second state but also a third state (also referred to as a hold state) can be described in the first control table 18. Another feature is that the command processor 14 includes not only the command type detector 141 and the command executer 143 but also the command execution permission determiner 142.

The first control table is realized by, for example, a memory such that the first control table indicates the current state that is one of the first to third states. When an error is detected in when an error is detected in the command receiver 12, the command processor 14, the printer controller 16, or elsewhere, the error handler 1a sets the state depending on the detected error.

The command execution permission determiner 142 determines whether execution of a command received from the host computer should be permitted, depending on which one of the first to third states is set in the first control table 18.

The second control table 19 includes data indicating whether execution of each command is permitted or not for

each state. The above-described determination of whether execution of a command received from the host computer should be permitted is made on the basis of data described in this second control table 19.

Although in the present embodiment, data indicating whether execution of each command is permitted is stored in the second control table 19, the data is not necessarily needed to be separately stored in a table. For example, the data may be stored in the first control table 18. Alternatively, the command execution permission determiner 142 may perform the determination in accordance with a decision program in which decision criteria are described. In those cases, the second control table 19 is not necessary.

The first control table 18 is described below.

In the first control table 18, as shown in Fig. 2, the receiving state of the printer is described. The receiving state of the printer can be one of three states: the first state (on-line state), the second state (off-line state), and the third state (hold state).

Fig. 2(c) shows specifications associated with accessing to the first control table from the command executer 143, the command receiver 12, the command execution permission determiner 142, and the error handler 1a, which are components of the printer.

According to the specifications shown in Fig. 2(c),

transition into the third state occurs in response to occurrence of one of events described below.

(1) When the printer 11 receives a hold command from the host computer 10 and the printer 11 executes the received command.

(2) When the printer detects an error of a second class (defined later).

Exiting the third state occurs when one of the following events occurs.

(1') When the printer 11 receives a resume command from the host computer 10 and executes it.

(2') When the printer detects an error of a third class (defined later).

(3') When a user presses the on-line key on the operation control panel.

The errors of the first, second, and third classes described above, in particular in Fig. 2(c), are defined as follows.

(a) Errors of the first class: Errors that can be ignored. For example, when a character of a particular character code is commanded to be printed using a font that is not installed, a space is printed instead of the specified character and the printing process is continued.

(b) Errors of the second class: Errors that must be handled by a user. A typical example is a running-out error such as

a paper-out error or a toner-out error. When error handling by a user is completed, the printer resumes the printing process from the state in which the printing process was halted in response to detecting an error.

(c) Errors of the third class: Fatal errors such as a fixing error in a laser beam printer, a failure of a device such as a microprocessor, an LSI, or a memory disposed in the printer, and other unrecoverable errors.

Fig. 3 shows general specifications in terms of state transition of the receiving state of the printer among the first, second, and third states.

A procedure according to the present embodiment is described below with reference to a PAD (Problem Analysis Diagram) shown in Fig. 4.

In a main process 40, after an initialization step 41, processing on a command in step 42 is performed repeatedly. In the initialization step 41, management information associated with the printer 11 and buffer memories such as the printer output buffer 15 are initialized, and the receiving state of the printer described in the first control table 18 is set to the first state (on-line state).

In the command processing step 42, if the receiving buffer 13 is not empty, command type detection is performed in step 43. More specifically, a command received from the host computer 10 is read from the receiving buffer 13, and

the type of the command is detected. As a result of the command type detection step 43, a command number is output.

After completion of the command type detection step 43, determination of whether execution of the command should be permitted is performed in step 44 on the basis of the command number and the receiving state of the printer described in the first control table 18. More specifically, in this command execution permission determination step 44, it is determined whether execution of the command having the input command number should be permitted in the current receiving state of the printer 45.

In the present embodiment, the above determination is performed using the second control table shown in Fig. 5. For example, the second control table indicates that, in the third state (hold state), execution of command 1 is permitted, but execution of command 1+1 is not permitted.

In Fig. 5, command 1 to command 1 are assigned error recovery commands such as a printer status inquiry command, a resume command, and a cancel command. More specifically, the following commands are assigned.

- (1) Printer ready state inquiry command
- (2) Printer model number inquiry command
- (3) Printing mode inquiry command
- (4) Printer status inquiry command
- (5) Print halt command

(6) Print resume command

(7) Print cancel command

If the printer 11 receives the printer status inquiry command described in (4), the printer 11 returns information to the host computer 10 to inform of the receiving state of the printer, the printing position at which the printing process was halted for a particular page, the status in terms of error occurrence, and so on.

The commands described in (5), (6), and (7) are also called a halt command, a resume command, and a cancel command.

Commands 1+1 to m are assigned print commands such as a character print command, a graphics print command, an image print command, and so on.

If it is determined in the decision step 45 that execution of a command should be permitted, the command is executed in step 46. In the command execution step 46, one of a process 461 for command 1, ..., a process 462 for command i, ..., and a process 463 for command m is performed depending on the command number.

In the case in which it is determined in the decision step 45 that execution of the command should not be permitted, error handling is performed in step 47 depending on the command number and the receiving state of the printer.

Storing a command into the receiving buffer 13 is

performed when the command receiver 12 accepts a command reception interrupt from the host computer 10, as shown in Fig. 4(d).

The components shown in Fig. 1 and those of embodiments described below are realized by using a microprocessor, a RAM, a ROM, a LSI, a logic IC, an electrophotographic print mechanism, or a wire dot print mechanism.

In the present embodiment, as described above, when an error occurs in the printer, only a printer status inquiry command or an error recovery command such as a printer status inquiry command, a resume command, and a cancel command is accepted, but a print command such as a character printer command, a graphics print command, or an image print command is not accepted, thereby achieving high operability, high safety, and high reliability.

A construction of a printer according to a second embodiment of the present invention is described below with reference to Fig. 6.

The printer shown in Fig. 6 further includes, in addition to those of the construction shown in Fig. 1, a panel controller 1b for accessing the first control table 18 described above.

Fig. 7 shows specifications in terms of accessing to the first control table 18 performed by the panel controller 1b.

A hold key is provided on the operation control panel of the printer. Transition between the first state and the third state occurs each time the hold key is pressed.

Fig. 8 shows a state transition diagram in terms of the receiving state of the printer according to the present embodiment.

As can be seen from Fig. 8, pressing the hold key in the first state brings about the same effect as that brought about when the printer 11 receives the halt command from the host computer 10. On the other hand, pressing the hold key in the third state bring about the same effect as that brought about when the printer 11 receives the resume command from the host computer 10.

In the present embodiment, as described above, when a user presses the hold key on the operation panel, the same effect is brought about as that brought about when the printer 11 receives the halt command or the resume command from the host computer 10, thereby allowing a user to operate the printer with improved operability.

Now, a third embodiment of the present invention is described below with reference to Fig. 9.

In this third embodiment, the receiving state of the printer can be in a fourth state in addition to the states allowed in the first and second embodiments. In the fourth state, as shown in Fig. 9, of various commands transmitted

from the host computer 10 to the printer 11, only the print cancel command is accepted.

Transition into the fourth state occurs when an error is detected that makes it necessary for the printer to receive a sequence of print commands from the host computer 10 to resume the printing process (such an error is referred to as an error that needs command retransmission). Examples of errors that need command retransmission include a paper jam error and a parity error in data memory such as the receiving buffer 13 or the printer output buffer 15.

After such an error is detected, the printer 11 accepts only the cancel command from the host computer 10. In response to receiving the cancel command, the printer forcibly terminates the printing process and clears the management information associated with the printer 11 and the buffers such as the receiving buffer 13 and the printer output buffer 15.

After completion of executing the cancel command, the printer switches the receiving state of the printer from the fourth state into the first state. Alternatively, the receiving state of the printer may be switched from the fourth state into the third state.

If the host computer 10 receives, from the printer 11, response data (such as a good status data in SCSI) indicating that the printer 11 has completed the execution

of the cancel command, the host computer 10 retransmits a sequence of print commands to the printer 11 thereby causing the printer 11 to resume the printing process.

In the present embodiment, if an error that needs command retransmission occurs, the printer surely accepts the cancel command and clears the internal data. Thereafter, the printer resumes the printing process. This ensures that the printing process is correctly resumed. In the case in which the printing process cannot be resumed from the state in which the printing process is halted in response to detecting an error, there is no merit if the printer receives and executes the halt command and the resume command before the cancel command.

Now, a fourth embodiment of the present invention is described below. The fourth embodiment is similar to one of the first to third embodiments described above except that the printer accepts and executes the printer status inquiry command in a similar manner as in the first embodiment, even in the second state (on-line state) and the fourth state.

The host computer 10 can detect the status of the printer 11 in terms of the items described below, by issuing the printer status inquiry command.

- (1) Receiving state of the printer
- (2) Status in which printing is performed for each page
- (3) Status in terms of error occurrence

- (4) Location on a page from which data should be retransmitted from the host computer 10, when an error that needs command retransmission occurs
- (5) Paper size and paper tray associated with run-out paper
- (6) Transition into the hold state
- (7) Transition from the hold state
- (8) Empty state of the transmission buffer

In the present embodiment, the host computer 10 can detect the status of the printer 11 in terms of any item (1) to (8) described above in any receiving state of the printer by issuing the inquiry command. This ensures that the system including the host computer and the printer has high reliability and high safety.

In addition to the printer status inquiry command, the printer 11 may also accept and execute a polling command in any receiving state of the printer thereby reducing the amount of processing associated with the printer status inquiry command.

Processing associated with the polling command is performed as follows.

- (1) The host computer 10 asks the printer 11 whether there is something that should be informed. This inquiry is performed repeatedly at predetermined intervals (the length of each interval is preferably set to 1/2 to 1/10 of the average printing time needed for one page).

(2) The printer returns, to the host computer, response data indicating whether there is something to inform the host computer. It is determined that there is something inform, if a change occurs in one of printer's states (1) to (13) described earlier.

In the case in which polling is performed, the host computer 10 transmits the polling command to the printer 11 at the properly determined intervals, and the host computer 10 issues the printer status inquiry command only when the printer 11 has something to inform the host computer 10.

The amount of data returned from the printer to the host computer in response to the polling command is smaller than that returned in response to the printer status inquiry command, and thus use of the polling command allows a reduction in the amount of data. In the embodiments described above, the manner of state transition in response to pressing the key on the operation control panel (Figs. 3 and 8) may be modified as follows.

(1) Even when the cancel command is executed in the third state, the original receiving state of the printer is maintained. In the case in which the fourth state is available in the printer, when the cancel command is executed in the fourth state, the state is switched from the fourth state into the third state.

In the case in which the above modification is made,

when the state is switched into the third state as a result of execution of the cancel command, it is required to press the hold key or transmit the resume command from the host computer to switch the third state into the first state.

(2) When the on-line key is pressed in the second state, if an error of the third class is detected in the printer, the state is not switched into the first state but the current state is maintained. If no error of the third class is detected, the state is switched into the first state.

(3) If the on-line key is pressed in the third state, the state is not switched into the second state but the third state is maintained.

The modifications (1) to (3) may be made in an arbitrary combination thereof as required.

[Advantages]

In the present invention, even in a state in which an error occurs in the printer, the host computer can make an inquiry about the status of the printer and can recover the error by transmitting a necessary command to the printer. This ensures that the printer has high operability, high safety, and high reliability.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a block diagram showing a first embodiment of the present invention; Fig. 2 is a diagram showing a first control table according to the first embodiment; Fig. 3 is a

state transition diagram associated with the receiving state of the printer according to the first embodiment; Fig. 4 is a PAD showing an operation procedure according to the first embodiment; Fig. 5 is a diagram showing a second control table according to the first embodiment; Fig. 6 is a block diagram showing a second embodiment of the present invention; Fig. 7 is a diagram showing a first control table according to the second embodiment; Fig. 8 is a state transition diagram associated with the receiving state of the printer according to the second embodiment; Fig. 9 is a diagram showing a first control table according to a third embodiment; and Fig. 10 is a state transition diagram associated with the receiving state of a printer according to a convention technique, wherein reference numerals denote the following components.

10: host computer

11: printer

12: command receiver

13: receiving buffer

14: command processor

141: command type detector

142: command execution permission determiner

143: command executer

15: printer output buffer

16: printer controller

17: printer engine

18: first control table

19: second control table

1a: error handler

1b: panel controller

FIG. 1

1a: ERROR HANDLER
10: HOST COMPUTER
12: COMMAND RECEIVER
13: RECEIVING BUFFER
14: COMMAND PROCESSOR
15: PRINTER OUTPUT BUFFER
16: PRINTER CONTROLLER
17: PRINTER ENGINE
18: FIRST CONTROL TABLE
19: SECOND CONTROL TABLE
141: COMMAND TYPE DETECTOR
142: COMMAND EXECUTION PERMISSION DETERMINER
143: COMMAND EXECUTER

FIG. 2

(a) FIRST CONTROL TABLE

RECEIVING STATES OF THE PRINTER

(b) DEFINITIONS OF RECEIVING STATES OF THE PRINTER

RECEIVING STATE	DEFINITION
FIRST STATE (ON-LINE STATE)	THE PRINTER ACCEPTS ANY COMMAND RECEIVED FROM THE HOST COMPUTER AND EXECUTES THE RECEIVED COMMAND.
SECOND STATE	THE PRINTER IS LOGICALLY DISCONNECTED FROM

(OFF-LINE STATE)	THE HOST COMPUTER ALTHOUGH THE PRINTER IS ELECTRICALLY CONNECTED TO THE HOST COMPUTER.
THIRD STATE (HOLD STATE)	OF VARIOUS COMMANDS TRANSMITTED FROM THE HOST COMPUTER, THE PRINTER ACCEPTS ONLY A PRINTER STATUS INQUIRY COMMAND AND AN ERROR RECOVERY COMMAND SUCH AS A HALT COMMAND, RESUME COMMAND, AND A CANCEL COMMAND.

(c) SPECIFICATIONS IN TERMS OF ACCESSING TO THE FIRST
CONTROL TABLE

ORDER	COMPONENT	PROCESSING	
1	ERROR HANDLER	UPDATE	(1) NOT ACCESSED IF AN ERROR OF THE FIRST CLASS IS DETECTED. (2) THE RECEIVING STATE OF THE PRINTER IS SWITCHED INTO THE THIRD STATE IF AN ERROR OF THE SECOND CLASS IS DETECTED. (3) THE RECEIVING STATE OF THE PRINTER IS SWITCHED INTO THE SECOND STATE IF AN ERROR OF THE THIRD CLASS IS DETECTED.
2	COMMAND	UPDATE	(1) IF THE HALT COMMAND IS

	EXECUTER		EXECUTED, THE RECEIVING STATE IS CHANGED INTO THE THIRD STATE (2) IF THE RESUME COMMAND OR THE CANCEL COMMAND IS EXECUTED, THE RECEIVING STATE IS SWITCHED INTO THE FIRST STATE.
3	COMMAND RECEIVER	READ	(1) IF THE SECOND STATE, NO COMMAND IS RECEIVED.
4	PERMISSION DETERMINER	READ	(1) IF THE FIRST STATE, EXECUTION OF ANY COMMAND IS PERMITTED. (2) IN THE THIRD STATE, ONLY THE FOLLOWING COMMANDS ARE PERMITTED: (a) PRINTER STATUS INQUIRY COMMANDS, AND (b) ERROR RECOVERY COMMANDS (HALT COMMAND, RESUME COMMAND, AND CANCEL COMMAND).

FIG. 3

1: FIRST STATE (ON-LINE)

2: SECOND STATE (OFF-LINE)

3: THIRD STATE (HOLD)

4: HALT COMMAND

5: DETECTION OF AN ERROR OF THE SECOND CLASS

6: RESUME COMMAND

- 7: CANCEL COMMAND
- 8: PRESSING OF THE ON-LINE KEY
- 9: DETECTION OF AN ERROR OF THE THIRD CLASS
- 10: PRESSING OF THE ON-LINE KEY
- 11: DETECTION OF AN ERROR OF THE THIRD CLASS
- 12: PRESSING OF THE ON-LINE KEY

FIG. 4

(a)

- 40: MAIN
- 41: INITIALIZATION
- ENDLESS LOOP
- 42: COMMAND PROCESSING

(b)

- 42: COMMAND PROCESSING
- IS THE RECEIVING BUFFER EMPTY?
- 43: DETERMINE THE COMMAND TYPE (OUTPUT A COMMAND NUMBER)
- 44: DETERMINE WHETHER TO PERMIT EXECUTION OF THE COMMAND
- (INPUT THE RECEIVING STATE OF THE PRINTER AND THE
- COMMAND NUMBER)
- 45: IS EXECUTION PERMITTED FOR THE COMMAND HAVING THE INPUT
- COMMAND NUMBER IN THE CURRENT STATE OF THE PRINTER?
- 46: EXECUTE THE COMMAND
- 47: HANDLE AN ERROR (INPUT THE RECEIVING STATE OF THE

PRINTER AND THE COMMAND NUMBER)

(c)

46: EXECUTE THE COMMAND

COMMAND NUMBER =

461: PROCESSING OF COMMAND 1

462: PROCESSING OF COMMAND i

463: PROCESSING OF COMMAND m

(d)

COMMAND RECEPTION INTERRUPT FROM THE HOST COMPUTER

STORE THE COMMAND INTO THE RECEIVING BUFFER

FIG. 5A

SECOND CONTROL TABLE

12: RECEIVING STATE OF THE PRINTER

1: FIRST STATE

2: SECOND STATE

3: THIRD STATE

4: COMMAND

5: COMMAND 1

6: COMMAND 2

7: COMMAND 1

8: COMMAND 1+1

9: COMMAND m

10: PERMITTED

11: NOT PERMITTED

FIG. 6

1a: ERROR HANDLER
1b: PANEL CONTROLLER
10: HOST COMPUTER
12: COMMAND RECEIVER
13: RECEIVING BUFFER
14: COMMAND PROCESSOR
15: PRINTER OUTPUT BUFFER
16: PRINTER CONTROLLER
17: PRINTER ENGINE
18: FIRST CONTROL TABLE
19: SECOND CONTROL TABLE
141: COMMAND TYPE DETECTOR
142: COMMAND EXECUTION PERMISSION DETERMINER
143: COMMAND EXECUTER

FIG. 7

SPECIFICATIONS IN TERMS OF ACCESSING TO THE FIRST CONTROL
TABLE

ORDER	COMPONENT	PROCESSING	
5	PANEL CONTROLLER	UPDATE	THE RECEIVING STATE OF THE PRINTER IS UPDATED AS FOLLOWS:

			<p>(1) IF THE HOLD KEY IS PRESSED IN THE FIRST STATE, THE STATE IS SWITCHED INTO THE THIRD STATE.</p> <p>(2) IF THE HOLD KEY IS PRESSED IN THE THIRD STATE, THE STATE IS SWITCHED INTO THE FIRST STATE.</p> <p>(3) IF THE ON-LINE KEY IS PRESSED IN THE FIRST OR THIRD STATE, THE STATE IS SWITCHED INTO THE SECOND STATE.</p> <p>(4) IF THE ON-LINE KEY IS PRESSED IN THE SECOND STATE, THE STATE IS SWITCHED INTO THE FIRST STATE.</p>
--	--	--	--

FIG. 8

- 1: FIRST STATE (ON-LINE)
- 2: SECOND STATE (OFF-LINE)
- 3: THIRD STATE (HOLD)
- 4: HALT COMMAND
- 5: DETECTION OF AN ERROR OF THE SECOND CLASS
- 6: PRESSING OF THE HOLD KEY
- 7: RESUME COMMAND
- 8: CANCEL COMMAND
- 9: PRESSING OF THE HOLD KEY

- 10: PRESSING OF THE ON-LINE KEY
- 11: DETECTION OF AN ERROR OF THE THIRD CLASS
- 12: PRESSING OF THE ON-LINE KEY
- 13: DETECTION OF AN ERROR OF THE THIRD CLASS
- 14: PRESSING OF THE ON-LINE KEY

FIG. 9

RECEIVING STATE	DEFINITION
FIRST STATE (ON-LINE STATE)	SAME AS IN FIG. 2 (b)
SECOND STATE (OFF-LINE STATE)	
THIRD STATE (HOLD STATE)	
FOURTH STATE	OF VARIOUS COMMANDS TRANSMITTED FROM THE HOST COMPUTER, THE PRINTER ACCEPTS AND EXECUTES THE PRINT PROCESS CANCEL COMMAND.

FIG. 10

- 1: FIRST STATE (ON-LINE)
- 2: SECOND STATE (OFF-LINE)
- 3: PRESSING OF THE ON-LINE KEY
- 4: DETECTION OF AN ERROR OF THE SECOND CLASS
- 5: DETECTION OF AN ERROR OF THE THIRD CLASS

6: PRESSING OF THE ON-LINE KEY

特開平2-289374 (11)

(SE09241503PV-4)

第 2 図

(a) 第 1 の制御テーブル

プリンタ受信状態

(b) プリンタ受信状態の遷移

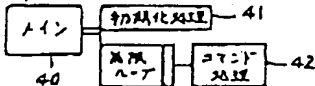
状態	遷移
状態 1 (オンライン)	プリンタ がホストコンピュータから コマンドを受付け、実行する 状態
状態 2 (オフライン)	プリンタ がホストコンピュータと 電氣的に接続されているが、論理的 には切断されている状態
状態 3 (ホールド)	プリンタ がホストコンピュータからの コマンドのうち、プリンタ の各種状態の 異常を発生し、印刷処理の中断、印刷 データの再送要求、エラー回復要求コマンド を受け付け、実行する状態

(c) 第 1 の制御テーブルへのアクセス仕様 1

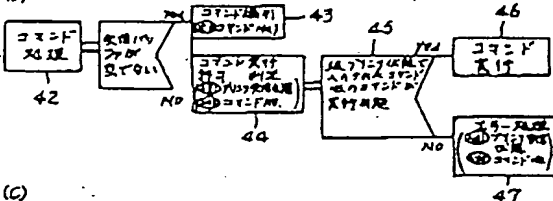
アクセスする プリンタへの	処理内容
1 異常処理部	① フラスコエラー検出してアクセスしない ② フラスコエラー検出したら、プリンタ受信状態 を状態 3 へ更新 ③ フラスコエラー検出したら、プリンタ受信状態 を状態 2 へ更新
2 コマンド実行部	① 正常コマンドを受付けし、プリンタ受信状態 を状態 1 へ更新 ② 異常コマンドを受付けし、プリンタ受信状態 を状態 3 へ更新
3 コマンド受信部	① 状態 2 のら、コマンド受信を行わない
4 コマンド実行部 の判定部	① 状態 1 のら、コマンドを受付けし、プリンタ受信状態 を状態 1 へ更新 ② 状態 2 のら、(a) プリンタの各種状態の異常を 発生し、印刷処理の中断、印刷データの再送要求、 エラー回復要求コマンドを受け付け、実行する。 (b) エラー回復要求コマンドを受け付け、実行する。

第 4 図

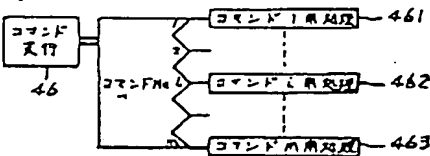
(a)



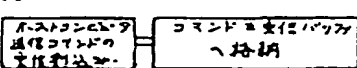
(b)



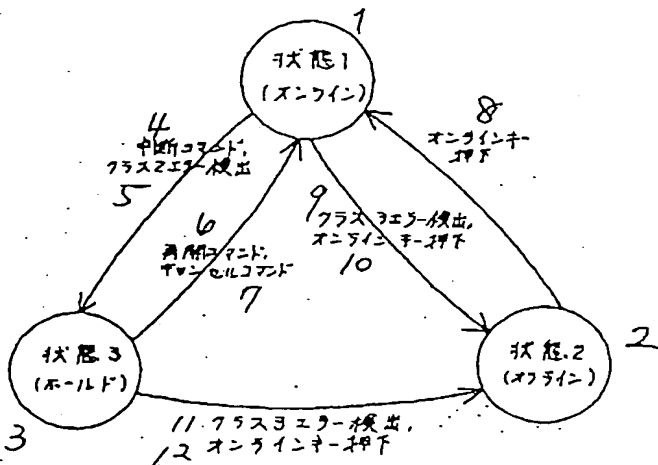
(c)



(d)



第 3 図



第 5 図 第 2 の制御テーブル

コマンド	状態 1	状態 2	状態 3
コマンド 1	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 2	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 3	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 4	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 5	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 6	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 7	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 8	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 9	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 10	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 11	実行可能	実行可能	実行可能
コマンド 12	実行可能	実行可能	実行可能

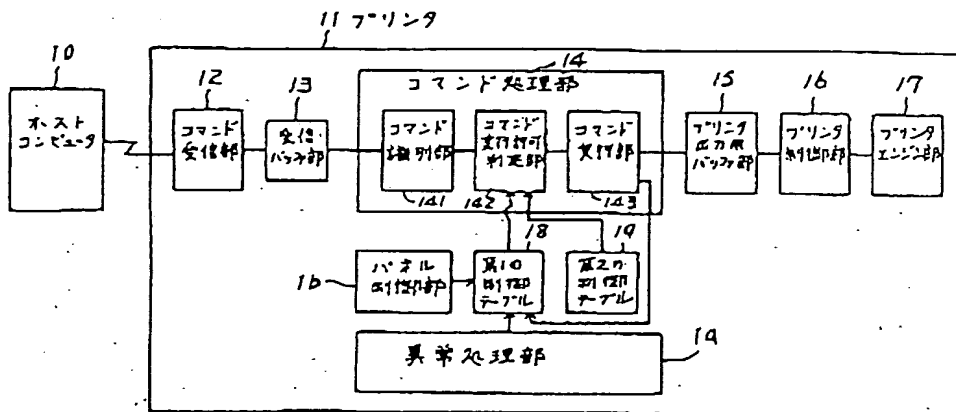
第 7 図 第 1 の制御テーブルへのアクセス仕様 2

アクセスする プリンタへの	処理内容
1 バタリ利用部	① 状態 1 の場合、プリンタ受信状態を 状態 2 へ更新する。 ② 状態 2 の場合、プリンタ受信状態を 状態 1 へ更新する。 ③ 状態 3 の場合、プリンタ受信状態を 状態 1 へ更新する。 ④ 状態 1 の場合、プリンタ受信状態を 状態 2 へ更新する。 ⑤ 状態 2 の場合、プリンタ受信状態を 状態 1 へ更新する。

This Page Blank (uspto)

特開平2-289374 (12)

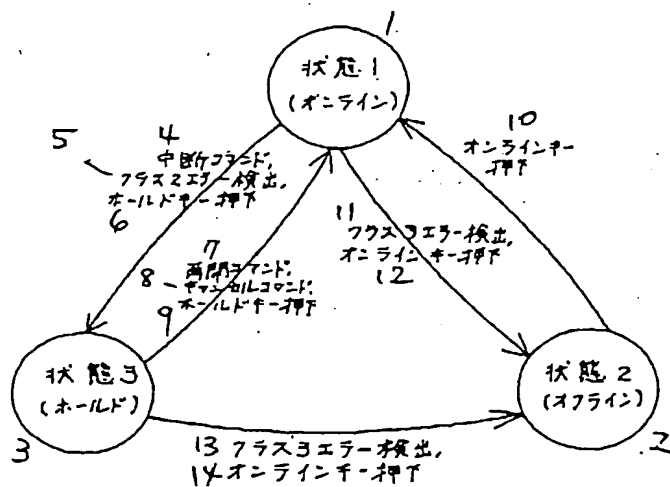
第 6 図



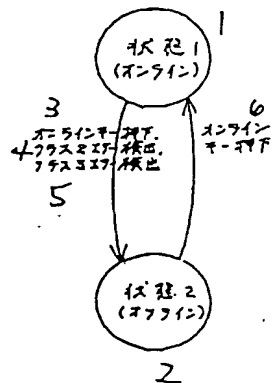
第 9 図

プリンタ状態 状態	定 義
状態1 (オンライン)	第2図(10)の場合と 同じ
状態2 (オフライン)	
状態3 (ホールド)	
状態4	プリンタ、がホストコンピュータからのコマンド のうち、印刷処理が完了したのキャンセルコマンド の処理を受け、実行する状態

第 8 図



第 10 図



This Page Blank (uspto)